



“趣味化学”校本课程的项目式教学实践与思考*

杨玉芬

(杭州市富阳区江南中学 浙江 杭州 311400)

摘要:根据新理念、新课程、新教材的要求,结合学校办学理念和真实学情,依托“趣味化学”校本课程,开展化学社团活动。创设真实情境,确定主题项目,达成“趣味化学”校本课程目标、学习目标、评价目标、素养目标。

关键词:项目式学习;社团教学;学科素养

文章编号:1008-0546(2022)04x-0071-05

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2022.04x.020

一、研究背景

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》重视开展“素养为本”的教学,倡导真实问题情境的创设,开展以化学实验为主的多种探究活动,重视教学内容的结构化设计,激发学生学习化学的兴趣,促进学生学习方式的转变,培养创新能力,科学探究精神^[1]。新课程背景下,常规课堂教学注重开展素养为本的教学和“教、学、评”一体化的落实,但通过优化知识结构,注重关键能力培育,来满足学生多元化需求的校本课程甚少。本校注重校园文化建设,为高一年级501位同学开设了31门选修课和社团选修课。笔者整合学校资源,开发“趣味化学”教材,通过项目式教学践行学科能力、学科思维、学科素养的培育。

项目式学习以建构主义理论为指导,突出以学生为主体,通过小组合作的学习方式,解决真实情境中的复杂和陌生问题。鲁科版教材在章末设置了“微项目”模块,突破了以往单一的知识整理复习,侧重将所学核心概念、重要知识、关键能力和学科素养应用于解决真实世界中的具有挑战性的问题^[2],是培育化学学科能力,落实化学学科素养的重要载体。“趣味化学”社团教学理念及操作过程如图1所示。

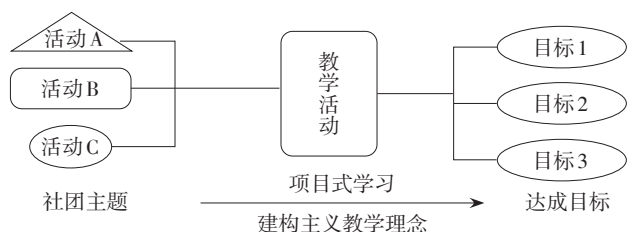


图1 “趣味化学”社团教学理念及操作过程

二、“趣味化学”校本课程目标及主要内容

1. “趣味化学”校本课程目标

(1)知识技能目标:通过本课程学习能规范使用基本仪器与设备,能根据物质的性质规范画出实验装置图。明确实验原理,学会运用微观知识解释宏观现象,并能熟练运用化学用语进行符号表征。

(2)学科能力目标:通过项目式教学培养学生提出和发现问题的能力,在真实情境中依据探究目的设计实验,优化实验方案,动手实验,观察现象,得出结论,形成科学探究的一般思路和方法。在项目学习中培养问题思维,创新思维,探究思维,高阶思维和批判性思维等思维能力。

(3)学科素养目标:关注社会热点,解决实际问题,在探索实践中学会合作,培养严谨求实的科学态度,敢于质疑,勇于创新的意思。

2. “趣味化学”校本课程主要内容

结合当下热点、课程目标、学校资源、学生需求和教学进度,拟定5个专题10个主题项目为“趣味化学”校本课程的主要内容^[3]。课程涉及“认识化学实验基本仪器”“化学史话”“化学与饮食”“化学与疫情”“化学与洗护”等专题,每个专题包含两个主题项目,每个主题2课时。“趣味化学”校本课程主要内容见图2。

每个项目设置项目教学目标、项目评价目标和项目实施过程,最后进行项目成果梳理和反思^[4]。

三、依托主题项目,培养学科能力和素养

关注社会热点,妙用化学史料,创设真实情境,开

*本文系杭州市富阳区2021年度教育科学研究规划课题“新课程背景下高中化学社团建设的实践与研究”(FG2021092)阶段性研究成果。

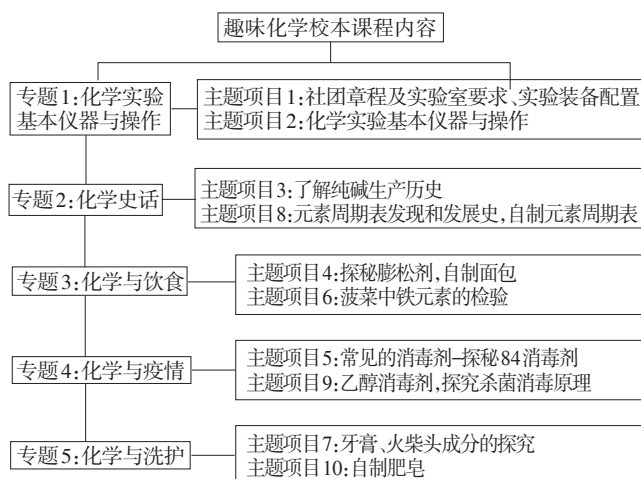


图2 “趣味化学”校本课程内容

发指向学科能力和学科素养培养的精品化、趣味性课程。对每个主题项目进行实验探究与实验创新, 采用

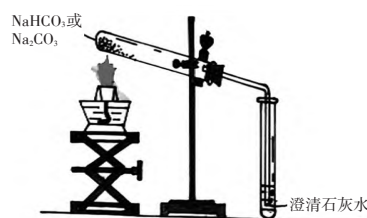
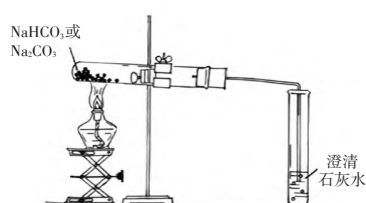


图3 学生绘制的实验装置图

为了进一步熟记化学专业术语和基本仪器名称, 社团学习中采用积分赛的形式玩破冰游戏: 萝卜蹲。游戏规则是每位参与者用化学用语对自己命名。学生结合已学知识, 拟定了如氧化还原反应、门捷列夫、不成盐氧化物、无水硫酸铜、球形干燥管、100 mL 容量瓶、胶头滴管、坩埚、铁架台、硫化钾等名称, 游戏共分4组, 每组5人参与。

2. 化学史料——渗透科学方法和科学精神

近年来, 国际理科教育越来越重视化学史教育, 在社团教学中结合项目主题, 研读化学史料, 将化学基本概念、定律、物质的发展过程展现给学生, 领略科学家探索未知世界的精神和严谨求实的科学态度, 构建科学思维模式, 培养用科学方法解决实际问题的能力。设定2个主题项目, 整合新人教版必修教材中的化学史料进行深度学习, 详见表1。

活动案例: 项目3了解“纯碱生产历史”

以纯碱的生产历史为主题项目, 4人为单位成立活动小组, 上网查阅资料了解纯碱在生活中的应用,

多样化的学习方式开展学生活动, 提升思维能力。如: 通过游戏学习基本化学用语及仪器; 通过制作元素周期表了解其发展史, 利用手抄报梳理纯碱发展史; 通过实验对比生物膨松剂和化学膨松剂的效果, 自制馒头糕点等。

1. 游戏激趣——掌握化学实验基础知识

项目2“化学基本仪器与操作”内容相对比较枯燥, 为激发学生兴趣, 调动学生学习积极性, 采用抢答竞猜积分形式, 将初中熟悉的基本仪器进行抢答。展示并介绍高中常见的仪器, 并绘制实验仪器和搭建固体加热实验装置图。为后续项目4“碳酸氢钠热稳定性探究”奠定基础, 同时有利于氯气的实验室制法等元素化合物相关实验的开展。学生作品见图3。

表1 新人教版必修第一册化学史料

教材章节位置及栏目	主要史料
第一章第三节“科学史话”	氧化还原反应概念的发展
第二章第一节“科学史话” 研究与实践	侯德榜和侯氏制碱法 了解纯碱的生产历史
第二章第三节“物质的量”	N_A 的演变历程
第三章第二节“科学技术社会”	金属材料发展史
第四章第一节“研究与实践”	认识元素周期表

纯碱制备过程和方法, 评价各种方法的优缺点, 以小组为单位绘制手抄报, 优秀作品见图4。

3. 真实情境——项目活动中体验“做中学”

杜威的“做中学”探究式科学教育理念非常适合“趣味化学”校本课程的教学, 教师根据真实问题情境设定项目主题和教学目标, 学生通过科学探究活动自主建构知识和科学探究方法。专题3“化学与饮食”、专题4“化学与疫情”、专题5“化学与洗护”均采用科学探究法。

案例1: 项目4“探秘膨松剂, 自制面包”。设计思路流程见图5。



图4 手抄报“纯碱的生产历史”

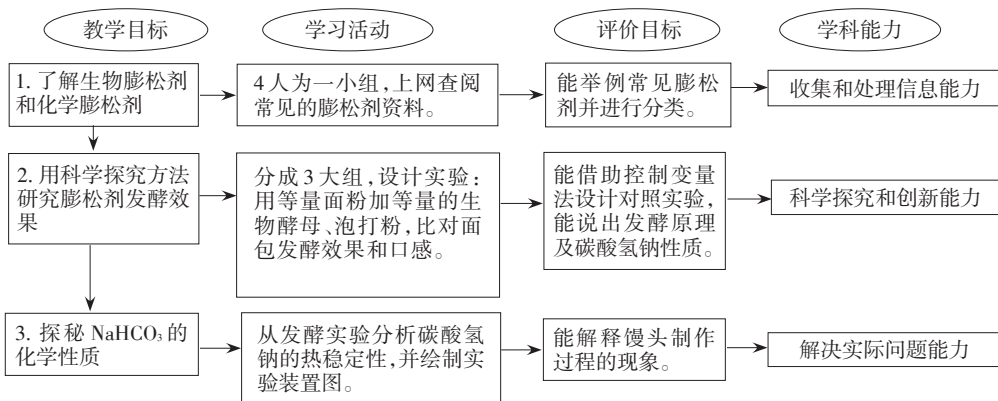


图5 项目式学习“探秘膨松剂,自制面包”

本节内容由熟悉的膨松剂入手,通过设计实验探究泡打粉 NaHCO_3 不稳定性,能与食醋反应。实验试剂源于生活,给学生带来亲切感,激发了探究欲望。学生用不同膨松剂发面,为面包做个性化造型,体验到做中学的乐趣。活动照片见图6。



图6 用生物膨松剂和化学膨松剂做的面包

案例2:项目6“菠菜中铁元素的检验”。

[情境]铁是人体必需的微量元素。 Fe^{2+} 是血红蛋白的组成成分,人体一旦缺少铁元素就会引起贫血、记忆能力、免疫能力低下。

[问题]有哪些食品或补铁剂可以治疗贫血?

[学生答案]猪肝、菠菜、香蕉、樱桃、酱油、速力菲等。

[问题]预测菠菜中铁元素的价态? 根据所学内

容及提供的试剂设计实验,检验菠菜中的铁元素。

[交流讨论汇总实验方案]

学生1:取菠菜洗净榨汁,取2 mL菠菜汁,加2滴KSCN溶液,若变血红色则含 Fe^{3+} ,取样加氯水或者稀硝酸,再加2滴KSCN溶液,若变血红色则含 Fe^{2+} 。

学生2:检验 Fe^{2+} 的方案不合理,上述方案无法排除 Fe^{3+} 的干扰。我认为两支试管分别取2 mL菠菜汁加2滴KSCN溶液,一支加2 mL氧化剂另一支加2 mL水,若变血红色则含 Fe^{2+} 。

[教师评价]该同学敢于质疑并把优化的实验方案能及时分享,他具备批判性思维和严谨的科学探究态度,会采用对比实验对菠菜中铁元素进行检验,同时熟悉 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的性质及相互转化。

学生3:检验 Fe^{2+} 不用KSCN溶液,利用 Fe^{2+} 具有还原性,取2 mL菠菜汁加入1滴酸性高锰酸钾溶液,若褪色说明含有 Fe^{2+} 。

[学生评价]学生4:能使酸性高锰酸钾溶液褪色不一定是 Fe^{2+} ,也有可能是菠菜中含有的维生素C。

[教师评价]能运用所学知识敢于反驳非常好,根据大家的预测和实验方案进行实验(见图7)。

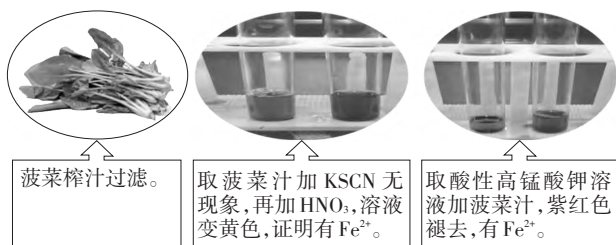


图7 菠菜中含有的铁元素的检验

创设真实的情境“菠菜中含有的铁元素的测定”，在探究活动中提炼科学探究的一般思路和方法，在设

计并优化实验方案中，发展了学生批判性思维，探究性思维，创新思维。

4. 社会热点——实践活动中培养综合能力

“趣味化学”校本课程关注社会热点，选取疫情防控中的常见消毒剂作为项目主题，从物质类别和元素化合价角度深度学习84消毒剂，建构元素化合物学习的思维模型。项目5“疫情防控中的84消毒剂”教学流程见图8。

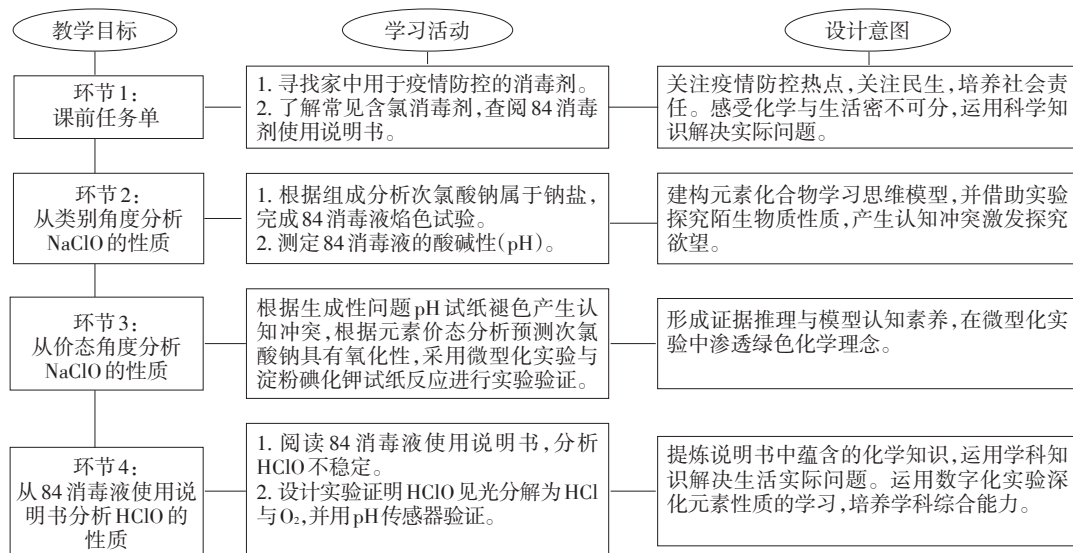


图8 “疫情防控中的84消毒剂”教学流程

本项目学习活动注重学生思维活动，从类别、价态角度认识84消毒剂的性质，在科学探究中提升学生预测陌生物质的性质的能力，增强合理规范使用化学品的意识。

四、“趣味化学”校本课程的学习评价

“趣味化学”校本课程不需要进行学业成绩评价，注重项目实施过程中对实验方案进行生生评价和师生评价，注重过程性评价和结果性评价相结合。项目实验报告见表2。

社团教学中注重过程性评价，如书写重要化学方程式，搭建实验装置，绘制装置图，对实验方案进行评价等。学期结束举办实验操作大赛和校园科技节，对学生作品进行展示(见图9)。

五、教学反思与改进

1. 能促进学科能力发展和核心素养落地生根

“趣味化学”校本课程的开设，备受学生欢迎，激

表2 项目实验报告

班级	姓名		学号	实验日期	
项目名称					
教学目标					
实验药品及仪器					
实验步骤			实验现象		
交流讨论					
结论					

发了社员的探究热情，给予教师更多的发挥空间，对书本实验进行延伸。社团教学弥补了常规教学因课时少，无法对新人教版必修教材中科学史话、研究与实践、科学技术社会等栏目进行深度学习。在化学社团学习中学生体会到通过实验、推理、查阅资料等方式主动建构知识。通过2个学期10次主题项目教学，在实践中形成团结协作，形成敢于尝试的精神。形成



图9 实验操作大赛现场和学生作品展览

批判性思维、建模思维、创新思维等学科思维和学科能力。

2. 今后努力的方向

化学社团成立之初,师资缺乏,社团活动内容和课程开设存在诸多不成熟之处。学生课业负担重,教师常规教学压力大,课程备课不充分,学生听课状态没有专业课专注,教师需要及时疏导。校本内容的设置尽量整合学校和教材资源,同时要利用好校外资源,关注生产生活中的化学素材,使社团活动更丰富多彩。

(上接第88页)

理念。作品将电能转换为声能,利用溶液上升到一定高度自动形成闭合回路,触发定时功能,设计精巧绝妙,富有创意;以西瓜皮、矿泉水瓶、瓶盖、泡沫板等为原材料,选材新颖独特,绿色环保;采用“熊猫”的形象包装作品的外观,造型美观,又极具中国特色,体现了艺术与工程、技术的融合之美。但需要注意的是,由于柠檬汁酸性较强,Mg-Cu电极活泼性差距大,化学反应剧烈,镁片消耗较快,因此,反应时间不宜过长,实验结束后应立即清洗电极片。

参考文献

- [1] 蔡慧英,顾小清.设计学习技术支持STEM课堂教学的案例分析研究[J].电化教育研究,2016,37(3):93-100.
- [2] 宋怡,纪慧.非正式教育中STEM教育的实践与思考——以美国EcyberMission科学竞赛为例[J].化学教育(中英文),2017,38(23):58-61.
- [3] 金慧,胡盈滢.以STEM教育创新引领教育未来——美国《STEM 2026:STEM教育创新愿景》报告的解读与启示[J].远程教育杂志,2017,35(1):17-25.
- [4] 秦瑾若,傅钢善.STEM教育:基于真实问题情景的跨学科

3. 项目式校本课程对常规教学的启示

项目式教学具有准、细、深的特点,在常规教学中可以尝试项目式教学提高化学学习积极性。在真实情境中运用科学探究模式,开展研究性学习的方式值得常规教学借鉴。常规教学也要借鉴校本课程灵活的评价机制,注重过程性评价、活动表现评价、学生互评和教师评价,充分发挥评价促进学科素养培育^[1]。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 苏丽花,顾一新,耿雁冰.指向学科能力培养的化学社团教学实践与思考[J].中学化学教学参考,2020(4):7-9.
- [3] 章昊.依托化学校本课程发展学校科技社团——以“趣味化学”实践为例[J].中学化学教学参考,2019(7):48-51.
- [4] 黄劲崇,孙泽浩,万长江.高中化学项目教学案例——探寻柠檬水中的维生素C[J].化学教育(中英文),2020,42(21):28-34.
- [5] 赵慧臣,张娜钰,马佳雯.STEM教育跨学科学习共同体:促进学习方式变革[J].开放教育研究,2020,26(3):91-98.
- [6] 李佳佳,张拴,唐于平,郭惠,等.基于本科生科研意识培养的教学设计——以“原电池的原理及应用”为例[J].化学教育(中英文),2019,40(24):29-33.
- [7] 朱清时.义务教育教科书(科学八年级上册)[M].杭州:浙江教育出版社,2014:143-144.
- [8] 王祖浩.普通高中课程标准实验教科书·化学必修2[M].南京:江苏教育出版社,2014:42.
- [9] 王萍.测定水果电池的电动势和内阻的实验探究[J].教育与装备研究,2017,33(9):71-73.
- [10] 鲍甜,严文法.水果电池实验改进研究[J].中学化学教学参考,2018(11):45-47.
- [11] 于俊亭.水果汁电池的实验研究[J].实验教学与仪器,2014,31(1):30-31.
- [12] 王冠雄.水果电池中水果性质对开路电压和短路电流的影响[J].当代化工研究,2017(7):48-49.
- [13] 卢帅宇.水果电池性能的实验探究[J].湖南中学物理,2016,31(3):67,30.
- [14] 魏庆蓉.高中物理课堂小实验的教学设计与实践[D].兰州:西北师范大学,2004:53-59.